

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE

SERVICE

de la PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

# BREVET D'INVENTION

P.V. n° 140.835

Classification internationale

N° 1.554.475

B 29 c // B 65 d



**Procédé et appareil pour fabriquer des récipients en matière plastique en forme de bouteilles.**

Société dite : ROBERT BOSCH G M B H résidant en République Fédérale d'Allemagne.

**Demandé le 22 février 1968, à 14<sup>h</sup> 56<sup>m</sup>, à Paris.**

Délivré par arrêté du 9 décembre 1968.

(Bulletin officiel de la Propriété industrielle, n° 3 du 17 janvier 1969.)

(Demande de brevet déposée en République Fédérale d'Allemagne le 9 mars 1967, sous le n° B 91.544, au nom de la demanderesse.)

La présente invention se rapporte à un procédé et à un appareil pour fabriquer des récipients à section d'ouverture rétrécie, à partir d'une feuille de matière thermoplastique, procédé dans lequel on façonne, par pré-étirage, une partie de feuille, plastifiée par échauffement, en forme d'entonnoir, à l'aide d'un poinçon, puis on rétrécit ladite feuille contre la périphérie du poinçon d'étirage.

Suivant un procédé connu de ce type, la feuille pré-étirée en forme d'entonnoir est appliquée, à l'aide d'air comprimé, contre la périphérie du poinçon d'étirage servant de noyau de moule. Pendant cette opération, la périphérie du poinçon d'étirage qui se compose d'un tuyau souple en caoutchouc, est gonflée en forme de tonneau par de l'air comprimé. Lorsque la feuille déformée se solidifie par refroidissement, la surpression est supprimée dans le noyau du moule et celui-ci est sorti du récipient terminé.

Etant donné que, suivant ce procédé, une surface relativement grande de la matière première en forme de feuille est déformée par emboutissage profond, on peut fabriquer des bouteilles de grande profondeur qui présentent cependant une section d'ouverture relativement réduite. Mais on rencontre un inconvénient en ce que la forme et la capacité volumique des bouteilles terminées sont soumises à des variations inévitables sous l'effet des pressions utilisées. En outre, il n'est pas possible de donner à la tête de bouteille un profil précis permettant la fixation d'une fermeture.

Ces inconvénients sont évités dans un procédé connu, suivant lequel la feuille pré-étirée est soumise à un gonflement dans un moule creux rigide et divisible. Un inconvénient de ce procédé est cependant qu'on ne peut fabriquer que des bouteilles présentant une ouverture assez large par rapport à leur profondeur.

L'invention a pour but d'éviter les inconvé-

nients ci-dessus et concerne notamment un procédé pour fabriquer des récipients à section d'ouverture rétrécie à partir d'une feuille de matière thermoplastique, procédé dans lequel on façonne par pré-étirage une partie de feuille plastifiée par échauffement, en forme d'entonnoir, à l'aide d'un poinçon, puis on rétrécit ladite feuille contre la périphérie du poinçon d'étirage, procédé caractérisé par ce que, après le pré-étirage de la feuille contre la périphérie du poinçon d'étirage, on ferme un moule creux, présentant une section droite de col rétrécie, autour de la partie de feuille pré-formée, puis celle-ci est soumise à un gonflement, en vue d'être appliquée contre la paroi intérieure du moule creux, ce qui évite les variations de dimensions exagérées.

Le procédé conforme à l'invention permet de fabriquer, à partir de feuilles planes, des récipients présentant une section d'ouverture rétrécie et une profondeur relativement grande, tout en conservant leur forme de façon précise et dans des tolérances serrées.

Suivant le procédé de l'invention, on peut fabriquer d'une manière très économique des récipients, tels que des bouteilles, avec une faible consommation de matière. En outre, par suite du rétrécissement de l'embouchure, la paroi de cette partie du récipient est plus épaisse que dans la partie renflée. Il en résulte que la bouteille, qui a un faible poids par suite de l'épaisseur relativement mince de sa partie renflée, présente dans la zone du col une résistance et une rigidité de forme particulièrement bonnes, ce qui permet la fixation étanche d'une fermeture, par exemple d'un bouchon à emboîtement brusque ou d'un bouchon fileté.

L'invention s'étend à un appareil pour la mise en application du procédé ci-dessus ou procédé similaire.

Suivant un mode de réalisation, le poinçon d'étirage, qui est creux pour permettre l'intro-

duction d'un fluide sous pression, et qui est pourvu d'orifices de sortie, tout en étant relié à une source de fluide de pression par l'intermédiaire d'une soupape, est en outre raccordé à une source de dépression.

Suivant un autre mode de réalisation, on utilise de préférence, pour rétrécir la feuille pré-étirée en forme d'entonnoir, un châssis chauffé, et composé de plusieurs parties qui sont agencées de manière à pouvoir se déplacer en direction du poinçon d'étirage. Les parties de l'anneau d'étirage ne sont de préférence en contact avec la feuille pré-étirée que dans la zone qui constituera ultérieurement la tête ou le col du récipient.

L'invention s'étend également aux caractéristiques résultant de la description ci-après et des dessins annexés ainsi qu'à leurs combinaisons possibles.

La description ci-après se rapporte aux dessins ci-joints représentant des exemples de réalisation de l'invention, dessins dans lesquels :

La figure 1 représente de façon simplifiée un appareil de fabrication de bouteilles;

Les figures 2 à 5 représentent le dispositif de formage intervenant dans la machine de la figure 1, ce dispositif étant représenté dans différentes phases opératoires, à échelle grossie par rapport à la figure 1;

Les figures 6 et 7 sont respectivement des vues en plan, dans deux positions différentes, d'un dispositif pour rétrécir la section droite d'ouverture d'une feuille étirée en forme d'entonnoir;

Les figures 8 et 9 représentent un autre dispositif de rétrécissement d'ouverture, en vue en plan, dans deux positions différentes.

Sur un dispositif d'entraînement 10, avançant pas à pas, il est prévu successivement un poste d'introduction 1, un poste de chauffage 2, un poste de formage 3 et d'autres postes de mise en œuvre, répartis à intervalles égaux. A une certaine distance desdits postes, le dispositif d'entraînement comporte des plateaux-supports 12, pourvus d'un évidement 11 et recevant dans le poste d'introduction 1 un élément de feuille *a*.

L'élément de feuille *a* est séparé d'une bobine d'alimentation *b*, constituée d'une feuille de matière thermoplastique. Dans le poste 2, il est prévu, au-dessus du dispositif d'entraînement 10, un dispositif d'échauffement par rayonnement 13, qui porte l'élément de feuille *a*, entraîné par les plateaux-supports 12 à la température de déformation, pendant la période d'arrêt du dispositif d'entraînement 10. Il est également prévu, au-dessus du dispositif d'entraînement 10, dans le poste 3, un élément presse-feuille 14, pouvant être relevé et descendu contre les plateaux 12, et qui applique, pendant la déformation d'un élément de

feuille *a*, son bord contre la face supérieure du plateau 12. Au centre de l'élément presse-feuille 14, il est prévu un poinçon d'étirage 15 de forme cylindrique, qui peut être relevé et descendu indépendamment du mouvement de l'élément presse-feuille 14. Le diamètre du poinçon d'étirage 15 est un peu inférieur à la moitié du calibre de l'évidement 11 des plateaux-supports 12. Un trou borgne central 16, dans lequel débouchent des orifices radiaux 17 à sa partie inférieure, s'étend jusqu'en un point proche de l'extrémité de poinçon. Une tuyauterie 18 relie le trou borgne 16 avec un distributeur 19 à quatre voies, qui relie le trou borgne 16 alternativement avec l'atmosphère 24, une source de gaz d'air comprimé 20, ou bien une source de vide 21.

En dessous du dispositif d'entraînement 10 et de l'élément presse-feuille 14, il est en outre prévu dans le poste 3 un moule creux 22, 23, qui est divisé dans une direction perpendiculaire au sens d'avancement du dispositif d'entraînement 10. La cavité du moule creux 22, 23 a la forme d'une bouteille comportant un col et une partie renflée. Le diamètre intérieur du col, qui correspond à la partie supérieure du moule creux, est légèrement supérieur au diamètre du poinçon d'étirage 15 de forme cylindrique, y compris l'épaisseur de paroi de la bouteille terminée. Les parties 22 et 23 du moule creux sont écartées l'une de l'autre dans la position de repos. Le poste de formage 3 est relié avec d'autres postes, non représentés, pour le remplissage, la fermeture, l'extraction ou d'autres opérations de mise en œuvre des bouteilles.

Les bouteilles sont mises en forme de la manière suivante :

Aussitôt qu'un plateau-support 12 a amené un élément de feuille *a* plastifié dans le poste de formage 3, l'élément presse-feuille 14 descend et bloque le bord de l'élément de feuille *a* contre le plateau-support 12 (fig. 2). Ensuite, le poinçon d'étirage 15 descend jusqu'en un point situé un peu avant le fond du moule creux ouvert 22, 23, de manière que sa face frontale inférieure, qui est en contact avec la partie centrale de l'élément de feuille *a*, étire et profile ce dernier en forme d'entonnoir dans l'évidement 11 du plateau-support 12 (fig. 3). Au cours de ce processus, la matière se trouvant à l'intérieur de la surface annulaire de déformation est allongée de façon pratiquement uniforme. Ensuite, le distributeur 19 relie la tuyauterie 18, le trou 16 et les orifices radiaux 17 du poinçon d'étirage 15 avec la source de vide 21, de manière que l'élément de feuille pré-formé suivant un profil d'entonnoir, soit appliqué par dépression contre la périphérie cylindrique du poinçon d'étirage 15 (fig. 4).

Ensuite, les deux moitiés de moule 22, 23, sont rapprochées l'une de l'autre, de manière que leur

partie étroite, correspondant au col de la bouteille, s'applique légèrement contre la feuille placée contre la surface périphérique du poinçon d'étirage 15. En actionnant encore une fois le distributeur 19, la dépression est supprimée, et de l'air comprimé est introduit dans les trous 16 et 17, de sorte que l'ébauche cylindrique est gonflée et que sa paroi s'applique contre la surface intérieure du moule creux 22, 23 (fig. 5). Après solidification de la paroi par refroidissement, le moule creux 22, 23, est à nouveau ouvert, et la bouteille *c* mise en forme, et qui est encore reliée dans la zone de la collerette avec les lisières de rebut, est transférée, par mouvement pas à pas du dispositif d'entraînement 10, dans le poste de mise en œuvre suivant. Enfin, les lisières de rebut sont séparées de la collerette de bouteille.

Pour éviter une solidification prématurée de la feuille, l'élément presse-feuille 14, le poinçon d'étirage 15 et le plateau-support 12 sont chauffés par des moyens connus.

Pour s'opposer à la formation de plis longitudinaux, lors du rétrécissement de la feuille étirée en forme d'entonnoir, il est avantageux de faire subir à l'ébauche, pendant cette opération, encore un emboutissage profond. On évite ainsi un refoulement excessif de la paroi de feuille.

Dans de nombreux cas, il suffit de rétrécir seulement la partie supérieure de l'ébauche en forme d'entonnoir, qui constituera ultérieurement le col dans le récipient terminé. Dans ce but, il est approprié d'utiliser des dispositifs fonctionnant à la manière d'un diaphragme à iris, comme le montrent en particulier les figures 6 à 9. Le dispositif de rétrécissement des figures 6 et 7 comporte huit lamelles 25, disposées dans un plan commun et montées de façon à pouvoir tourner chacune autour d'un axe fixe 26. A leurs extrémités extérieures, il est prévu des tétons 27, orientés vers le haut et s'engageant dans des trous oblongs 28, dirigés radialement et ménagés dans un anneau 29, de manière que, lors d'une rotation de cet anneau 29, les lamelles 25 soient tournées en synchronisme.

Le dispositif de rétrécissement est installé dans le poste 3, en dessous du dispositif d'entraînement 10, de manière que le poinçon d'étirage 15 attaque l'élément de feuille *a*, correspondant également, dans le diaphragme à iris en position d'ouverture. Ensuite, les lamelles 25 sont tournées de manière que l'ouverture du diaphragme diminue, ce qui rétrécit la zone annulaire de l'ébauche s'appliquant contre le poinçon d'étirage 15.

Pour rétrécir l'ébauche pré-formée, on peut utiliser un dispositif de rétrécissement agencé de la manière décrite plus haut et comportant quatre lamelles coulissantes 30 disposées en forme de cadre. Les lamelles coulissantes 30 sont situées

dans un plan de manière qu'une lamelle s'applique par un côté étroit contre le côté intérieur de l'autre lamelle, de sorte que, lorsque les lamelles sont en position écartée, il existe une grande ouverture centrale (fig. 8), qui est réduite, par translation radiale et tangentielle des lamelles 30 par rapport au poinçon d'étirage 15, dans le sens des flèches 31. A leurs extrémités intérieures avant, les lamelles coulissantes 30 comportent un pied 32, pourvu d'une partie en forme de quart de cercle dirigée vers l'intérieur. En conséquence, le diaphragme présente, pour l'ouverture maximale, une section droite carrée avec des coins arrondis et, pour l'ouverture minimale, une section droite circulaire.

Il est en outre à noter pour être complet, que, pour rétrécir l'ébauche pré-formée, on peut utiliser encore d'autres dispositifs dans lesquels des segments mobiles radialement constituent un anneau ou un cadre présentant une section droite d'ouverture variable. On peut aussi utiliser dans ce but un anneau en fil élastique, accroché en plusieurs points de sa périphérie dans le sens radial et dont les points d'accrochage sont rapprochés ou écartés radialement les uns des autres. Enfin, il est également possible d'appliquer l'ébauche pré-formée contre le poinçon d'étirage, en faisant agir de l'extérieur un gaz comprimé.

Les éléments ou parties du dispositif de rétrécissement sont chauffés, pour autant qu'ils entrent en contact avec la feuille plastique et chaude, en fonction des besoins thermiques.

Il est bien évident que l'invention n'est pas limitée aux exemples de réalisation ci-dessus décrits et représentés et à partir desquels on pourra prévoir d'autres formes et d'autres modes de réalisation, sans pour cela sortir du cadre de l'invention.

#### RÉSUMÉ

L'invention s'étend notamment aux caractéristiques ci-après et à leurs combinaisons possibles :

1° Procédé pour fabriquer des récipients à section d'ouverture rétrécie à partir d'une feuille de matière thermoplastique, procédé dans lequel on façonne par pré-étirage une partie de feuille plastifiée par échauffement, en forme d'entonnoir, à l'aide d'un poinçon, puis on rétrécit ladite feuille contre la périphérie du poinçon d'étirage, procédé caractérisé par ce que, après le pré-étirage de la feuille contre la périphérie du poinçon d'étirage, on ferme un moule creux, présentant une section droite de col rétrécie, autour de la partie de feuille pré-formée, puis celle-ci est soumise à un gonflement, en vue d'être appliquée contre la paroi intérieure du moule creux, ce qui évite les variations de dimensions exagérées.

2° On soumet en outre la feuille pré-étirée à un emboutissage profond pendant l'opération de rétrécissement.

[1.554.475]

— 4 —

3° Appareil pour la mise en application du procédé ci-dessus ou procédé similaire.

4° Le poinçon d'étirage, qui est creux pour permettre l'introduction d'un fluide sous pression, et qui est pourvu d'orifices de sortie, tout en étant relié à une source de fluide de pression par l'intermédiaire d'une soupape, est en outre raccordé à une source de dépression.

5° Le poinçon d'étirage peut être relié, par l'intermédiaire d'un distributeur à quatre voies, avec la source de fluide sous pression, la source de dépression et l'atmosphère extérieure.

6° La section rétrécie du col du moule creux est un peu moins grande que la section droite du poinçon d'étirage, y compris l'épaisseur de la paroi du récipient terminé dans cette zone.

7° Pour rétrécir la feuille, on utilise un cadre chauffé, composé de plusieurs éléments mobiles en direction du poinçon d'étirage.

8° Le cadre s'applique sur la feuille dans la

zone qui constituera ultérieurement la tête ou le col du récipient terminé.

9° Le cadre est constitué par un ressort hélicoïdal, qui est accroché en plusieurs points de sa périphérie dans le sens radial par rapport au poinçon d'étirage, ce ressort pouvant être comprimé ou dilaté.

10° Les éléments du cadre sont mobiles vis-à-vis du poinçon d'étirage :

a. En direction radiale ;

b. En direction radiale et tangentielle.

11° Les éléments du cadre sont réalisés sous forme de lamelles coulissantes pouvant se déplacer à la manière d'un diaphragme à iris.

12° Les éléments du cadre sont réalisés sous forme de lamelles tournantes.

Société dite : ROBERT BOSCH G M B H

Par procuration :

BERT & de KERAVENT

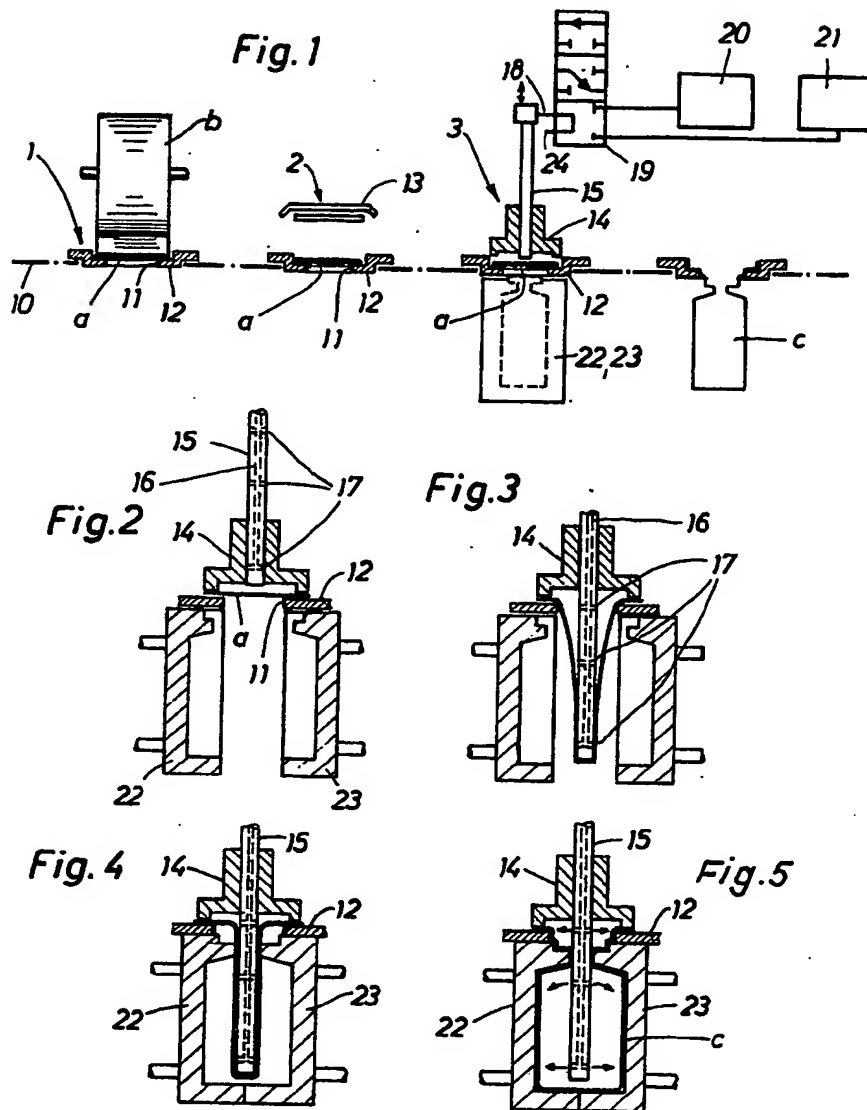


Fig. 6

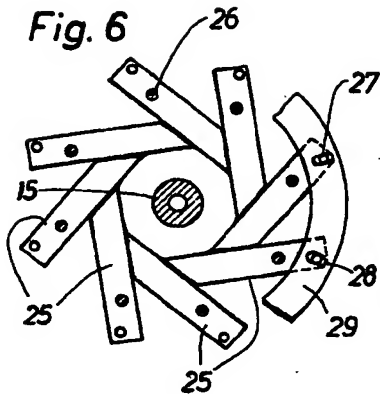


Fig. 7

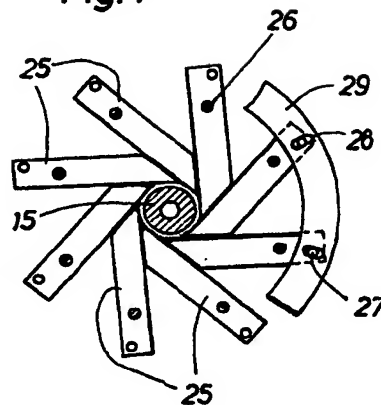


Fig. 8

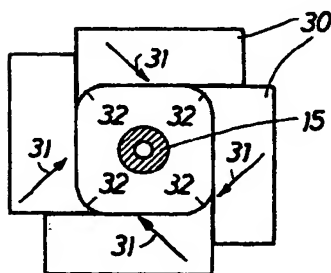


Fig. 9

